

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Yasunori SASAKI

Attorney Docket No.: ALPSP141

Application No.: 10/761,780

Examiner: Unassigned

Filed: January 20, 2004

Group: Unassigned

Title: PUSH SWITCH DEVICE

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service with sufficient postage as first-class mail on February 24, 2004 in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450.

Signed

Lara M. Nelson

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Transmitted herewith are the certified copies of the priority documents for the above-referenced patent application, Japanese Patent Application No. 2003-409271 and Japanese Patent Application No. 2003-022333.

The Commissioner is authorized to charge any fees that may be due to Deposit Account No. 500388 (Order No. ALPSP141).

Respectfully submitted,
BEYER WEAVER & THOMAS, LLP

Steve D Beyer
Registration No. 31,234

P.O. Box 778
Berkeley, CA 94704-0778

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月 8日
Date of Application:

出願番号 特願2003-409271
Application Number:

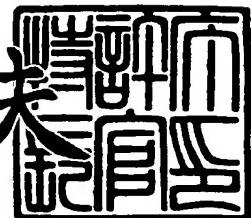
[ST. 10/C] : [JP2003-409271]

出願人 アルプラス電気株式会社
Applicant(s):

2004年 1月 28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



●) 【書類名】 特許願
【整理番号】 A7362
【提出日】 平成15年12月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01H 13/58
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
 【氏名】 佐々木 康徳
【特許出願人】
 【識別番号】 000010098
 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100078134
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 武 顯次郎
 【電話番号】 03-3591-8550
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093492
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 市郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100087354
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 市村 裕宏
【選任した代理人】
 【識別番号】 100099520
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小林 一夫
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 22333
 【出願日】 平成15年 1月30日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 006770
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0010414

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

内面にガイド部を有する中空構造のハウジングと、前記ガイド部に案内されて軸線方向に移動可能であると共に、円周方向へ延びる第1のラチエット歯が形成された操作体と、前記ハウジングの内部に回転可能かつ軸線方向へ移動可能に配置されると共に、前記第1のラチエット歯に係合する第2のラチエット歯が形成されたカムフォロワと、前記第1および第2のラチエット歯が噛合するように前記カムフォロワを軸線方向へ弾性付勢する復帰ばねと、前記カムフォロワにスライイン結合された回転可能な作動部材と、この作動部材の回転によって動作する接点切換え機構とを備え、前記操作体と前記カムフォロワの少なくとも一方をエラストマーにて形成したことを特徴とするプッシュスイッチ装置。

【請求項 2】

請求項1の記載において、前記操作体をエラストマーにて形成すると共に、前記カムフォロワをこのエラストマーより弾性の低いプラスチマーにて形成したことを特徴とするプッシュスイッチ装置。

【請求項 3】

内面にガイド部を有する中空構造のハウジングと、前記ガイド部に案内されて軸線方向に移動可能であると共に、円周方向へ延びる第1のラチエット歯が形成された操作体と、前記ハウジングの内部に回転可能かつ軸線方向へ移動可能に配置されると共に、前記第1のラチエット歯に係合する第2のラチエット歯が形成されたカムフォロワと、前記第1および第2のラチエット歯が噛合するように前記カムフォロワを軸線方向へ弾性付勢する復帰ばねと、前記カムフォロワにスライイン結合された回転可能な作動部材と、この作動部材の回転によって動作する接点切換え機構とを備え、前記第1および第2のラチエット歯の少なくとも一方の歯部先端を弧状に形成したことを特徴とするプッシュスイッチ装置。

【請求項 4】

内面にガイド部を有する中空構造のハウジングと、前記ガイド部に案内されて軸線方向に移動可能であると共に、円周方向へ延びる第1のラチエット歯が形成された操作体と、前記ハウジングの内部に回転可能かつ軸線方向へ移動可能に配置されると共に、前記第1のラチエット歯に係合する第2のラチエット歯が形成されたカムフォロワと、前記第1および第2のラチエット歯が噛合するように前記カムフォロワを軸線方向へ弾性付勢する復帰ばねと、前記カムフォロワにスライイン結合された回転可能な作動部材と、この作動部材の回転によって動作する接点切換え機構とを備え、前記操作体と前記カムフォロワとの間に前記復帰ばねよりもばね荷重の小さい弾性部材を介設したことを特徴とするプッシュスイッチ装置。

【請求項 5】

請求項4の記載において、前記復帰ばねと前記弾性部材がいずれもコイルスプリングからなることを特徴とするプッシュスイッチ装置。

【請求項 6】

請求項4または5の記載において、前記操作体と前記カムフォロワの少なくとも一方をエラストマーにて形成したことを特徴とするプッシュスイッチ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】プッシュスイッチ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハウジングから突出する操作体を押圧操作することによって接点の切換え動作が行われるプッシュスイッチ装置に係り、特に、操作体の軸線方向の移動をラチエット機構を介してカムフォロワの回転に変換することにより、カムフォロワにスプライン結合された作動部材を回転させて接点切換え機構を動作させるようにしたプッシュスイッチ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、この種のプッシュスイッチ装置として、中空構造のハウジングから操作体の一端側を突出させ、この操作体の他端側に第1のラチエット歯を形成すると共に、ハウジング内部に回転かつ昇降可能に配置されたカムフォロワに第2のラチエット歯を形成し、このカムフォロワを復帰ばねで上方へ弾性付勢することにより、第1および第2のラチエット歯を係合させてラチエット機構としたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。第1のラチエット歯は操作体の円周方向に沿って交互に連続する複数の山部と谷部を有しており、同様に、第2のラチエット歯はカムフォロワの円周方向に沿って交互に連続する複数の山部と谷部を有している。また、ハウジングの内周面には軸線方向に延びるガイド突起とガイド溝を隣接させたガイド部が形成されており、操作体はこのガイド部に案内されて昇降方向にのみ移動可能となっているが、カムフォロワにはガイド部と係脱可能なカム部が形成されている。そして、操作体の一端側がハウジングから突出する非操作状態において、カム部がガイド溝内に入り込むことでカムフォロワの回転が規制されると共に、第1および第2のラチエット歯は互いの山部の頂点同士を僅かにずらして当接させた不安定位置で係合するようになっている。

【0003】

このように概略構成されたプッシュスイッチ装置において、ハウジングから突出する操作体を復帰ばねのばね力に抗して押圧（プッシュ）操作すると、まずカムフォロワはガイド部によって回転規制されながら所定量下降するが、カム部がガイド突起の下端から外れる位置まで操作体を押圧した時点で、第2のラチエット歯の山部が復帰ばねのばね力を受けて第1のラチエット歯の谷部と係合する安定位置へと移動するため、カムフォロワが第1および第2のラチエット歯の1/2歯分より僅かに小さい角度分だけ回転する。その結果、カムフォロワにスプライン結合された作動部材が所定角度だけ回転し、この作動部材に設けられた可動接点がウエハに設けられた複数の固定接点上を摺動することにより、可動接点と各固定接点の接離状態が変化する。そして、操作体に対する上記押圧操作力を解除（リリース）すると、操作体とカムフォロワは復帰ばねのばね力により元位置へと上昇するが、その上昇途中でカム部がガイド突起の下端に当接して隣接するガイド溝に入り込むため、カムフォロワが第1および第2のラチエット歯の1/2歯分よりも僅かに大きな角度分だけ回転し、第1および第2のラチエット歯は再び互いの山部の頂点同士を僅かにずらした不安定位置で係合することになる。その際、カムフォロワに連動して作動部材が回転するため、可動接点が各固定接点上を摺動するが、操作体の1回の押圧／解除によって可動接点が共通の固定接点上を摺動するように設定すれば、このような操作体の押圧／解除を繰り返すことにより、各固定接点に導通する端子からオン／オフ信号を出力することができる。

【特許文献1】特許第2779951号公報（第4-7頁、第1-16図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、このようなラチエット機構を採用したプッシュスイッチ装置では、操作体に形成した第1のラチエット歯とカムフォロワに形成した第2のラチエット歯とを復帰ばね

の弾发力によって係合させ、操作体の押圧／解除操作に伴ってこれら第1および第2のラチエット歯の位相が変わるように構成されているが、操作体の押圧操作時に第2のラチエット歯の山部が安定位置へ位相変化して第1のラチエット歯の谷部と当接する場合や、操作体の押圧解除（リリース）時に第2のラチエット歯の山部が第1のラチエット歯の山部を乗り越えて不安定位置に位相変化する場合に、第1および第2のラチエット歯が当接することによって音が発生する。しかしながら、前述した従来のプッシュスイッチ装置では、このような第1および第2のラチエット歯から生じる当接音について全く考慮されていないため、操作体の操作時に第1および第2のラチエット歯から大きな騒音が発生し、このことがプッシュスイッチ装置の品位を低下させる大きな問題となっていた。

【0005】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、騒音の低減化が図れるプッシュスイッチ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した目的を達成するために、本発明のプッシュスイッチ装置は、内面にガイド部を有する中空構造のハウジングと、前記ガイド部に案内されて軸線方向に移動可能であると共に、円周方向へ延びる第1のラチエット歯が形成された操作体と、前記ハウジングの内部に回転可能かつ軸線方向へ移動可能に配置されると共に、前記第1のラチエット歯に係合する第2のラチエット歯が形成されたカムフォロワと、前記第1および第2のラチエット歯が噛合するように前記カムフォロワを軸線方向へ弹性付勢する復帰ばねと、前記カムフォロワにスプライン結合された回転可能な作動部材と、この作動部材の回転によって動作する接点切換え機構とを備え、前記操作体と前記カムフォロワの少なくとも一方をエラストマーにて形成することとした。

【0007】

このように構成されたプッシュスイッチ装置では、第1のラチエット歯を有する操作体と第2のラチエット歯を有するカムフォロワの少なくとも一方が弹性を有するエラストマーにて形成されているので、操作体の押圧操作時に第2のラチエット歯の山部が安定位置へ位相変化して第1のラチエット歯の谷部と当接する際の当接音や、操作体の押圧解除時に第2のラチエット歯の山部が第1のラチエット歯の山部を乗り越えて不安定位置に位相変化する際の当接音が低減され、騒音の低減化を図ることができる。

【0008】

上記の構成において、操作体をエラストマーにて形成すると共に、カムフォロワをこのエラストマーより弹性の低いプラスチックにて形成することが好ましく、このようにすると、操作体がアクチュエータを介して操作される場合でも、操作体とアクチュエータ間に発生する当接音を低減することができ、しかも、エラストマーからなる第1のラチエット歯に対してプラスチックからなる第2のラチエット歯が位相変化するため、第1のラチエット歯の摩耗を低減することができる。さらに、カムフォロワをプラスチックにて形成したことにより、カムフォロワと摺動する他の部材（ハウジングや作動部材）との摩擦を低減でき、動きのスムーズなプッシュスイッチ装置を実現できる。

【0009】

また、上述した目的を達成するために、本発明のプッシュスイッチ装置は、内面にガイド部を有する中空構造のハウジングと、前記ガイド部に案内されて軸線方向に移動可能であると共に、円周方向へ延びる第1のラチエット歯が形成された操作体と、前記ハウジングの内部に回転可能かつ軸線方向へ移動可能に配置されると共に、前記第1のラチエット歯に係合する第2のラチエット歯が形成されたカムフォロワと、前記第1および第2のラチエット歯が噛合するように前記カムフォロワを軸線方向へ弹性付勢する復帰ばねと、前記カムフォロワにスプライン結合された回転可能な作動部材と、この作動部材の回転によって動作する接点切換え機構とを備え、前記第1および第2のラチエット歯の少なくとも一方の歯部先端を孤状に形成することとした。

【0010】

● このように構成されたプッシュスイッチ装置では、操作体に形成された第1のラチエット歯とカムフォロワに形成された第2のラチエット歯の少なくとも一方の歯部先端に孤状のアールが付けられているので、操作体の押圧解除時に第2のラチエット歯の山部が第1のラチエット歯の山部を乗り越えて不安定位置に位相変化する際の当接音が低減され、騒音の低減化を図ることができる。

【0011】

また、上述した目的を達成するために、本発明のプッシュスイッチ装置は、内面にガイド部を有する中空構造のハウジングと、前記ガイド部に案内されて軸線方向に移動可能であると共に、円周方向へ伸びる第1のラチエット歯が形成された操作体と、前記ハウジングの内部に回転可能かつ軸線方向へ移動可能に配置されると共に、前記第1のラチエット歯に係合する第2のラチエット歯が形成されたカムフォロワと、前記第1および第2のラチエット歯が噛合するように前記カムフォロワを軸線方向へ弾性付勢する復帰ばねと、前記カムフォロワにスライド結合された回転可能な作動部材と、この作動部材の回転によって動作する接点切換え機構とを備え、前記操作体と前記カムフォロワとの間に前記復帰ばねよりもばね荷重の小さい弾性部材を介設することとした。

【0012】

このように構成されたプッシュスイッチ装置では、操作体の第1のラチエット歯に対してカムフォロワの第2のラチエット歯を復帰ばねのばね力によって圧接させ、これら操作体とカムフォロワとの間に復帰ばねよりもばね荷重の小さい弾性部材が介設されているので、操作体の押圧操作時に第2のラチエット歯の山部が安定位置へ位相変化して第1のラチエット歯の谷部と当接する際や、操作体の押圧解除時に第2のラチエット歯の山部が第1のラチエット歯の山部を乗り越えて不安定位置に位相変化する際に、第2のラチエット歯を第1のラチエット歯に圧接しようとする復帰ばねのばね力が弾性部材によって低減され、したがって、操作体に必要とされる押圧操作力を確保した上で、第1および第2のラチエット歯間に発生する当接音を低減することができる。

【0013】

上記の構成において、弾性部材としてゴム材やスポンジ等を用いることも可能であるが、特に、復帰ばねと弾性部材がいずれもコイルスプリングであることが好ましい。また、上記の構成において、操作体とカムフォロワの少なくとも一方をエラストマーにて形成することが好ましく、このようにすると、より効果的に騒音の低減化を図ることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明のプッシュスイッチ装置は、第1のラチエット歯を有する操作体と第2のラチエット歯を有するカムフォロワの少なくとも一方をエラストマーにて形成したり、第1および第2のラチエット歯の少なくとも一方の歯部先端を孤状に形成したので、操作体の押圧操作時に第2のラチエット歯の山部が安定位置へ位相変化して第1のラチエット歯の谷部と当接する際の当接音や、操作体の押圧解除時に第2のラチエット歯の山部が第1のラチエット歯の山部を乗り越えて不安定位置に位相変化する際の当接音が低減され、それゆえ、操作体の押圧／解除操作時に第1および第2のラチエット歯から発生する騒音を低減することができる。

【0015】

また、本発明のプッシュスイッチ装置は、操作体とカムフォロワとの間に復帰ばねよりもばね荷重の小さい弾性部材を介設したので、操作体の押圧操作時に第2のラチエット歯の山部が安定位置へ位相変化して第1のラチエット歯の谷部と当接する際や、操作体の押圧解除時に第2のラチエット歯の山部が第1のラチエット歯の山部を乗り越えて不安定位置に位相変化する際に、第2のラチエット歯を第1のラチエット歯に圧接しようとする復帰ばねのばね力が弾性部材によって低減され、それゆえ、操作体に必要とされる押圧操作力を確保した上で、第1および第2のラチエット歯間に発生する当接音を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

発明の実施の形態について図面を参照して説明すると、図1は実施形態例に係るプッシュスイッチ装置の正面図、図2は該プッシュスイッチ装置の非操作状態を示す断面図、図3は該プッシュスイッチ装置の押圧操作状態を示す断面図、図4は該プッシュスイッチ装置の分解斜視図、図5は該プッシュスイッチ装置に備えられるケースの平面図、図6は該ケースの底面図、図7は図5のA-A線に沿う断面図、図8は該ケースに形成されたガイド部を展開して示す説明図、図9は該プッシュスイッチ装置に備えられる操作体の正面図、図10は該操作体の底面図、図11は該操作体に形成された第1のラチエット歯を展開して示す説明図、図12は該プッシュスイッチ装置に備えられるカムフォロアの平面図、図13は該カムフォロアの正面図、図14は該カムフォロアの底面図、図15は該カムフォロアに形成された第2のラチエット歯を展開して示す説明図、図16は該プッシュスイッチ装置に備えられる可動接点の平面図、図17は該プッシュスイッチ装置に備えられるウエハの平面図、図18は該ウエハの正面図、図19は該ウエハの側面図、図20は該ウエハの底面図、図21は図17のB-B線に沿う断面図、図22は第1のラチエット歯と第2のラチエット歯の位相変化を示す説明図、図23は各固定接点に対する可動接点の接離状態を示す説明図、図24は該プッシュスイッチ装置に3本の外部端子を接続する状態を示す斜視図、図25は3本の外部端子とコネクタ端子群の接続状態を示す説明図、図26は該プッシュスイッチ装置に4本の外部端子を接続する状態を示す斜視図、図27は4本の外部端子とコネクタ端子群の接続状態を示す説明図、図28は外部端子と第1のコネクタ端子の接続状態を示す断面図、図29は外部端子と第2のコネクタ端子の接続状態を示す断面図である。

【0017】

図1～図4に示すように、本実施形態例に係るプッシュスイッチ装置1は、内部を中空構造にしたケース2と、ケース2の上下方向へ昇降可能な操作体3と、操作体3の昇降動作に伴って回転方向と上下方向へ移動可能なカムフォロア4と、操作体3とカムフォロア4の間に介設された弾性部材である第1のコイルスプリング5と、カムフォロア4にスプライン結合されて一体的に回転可能な作動部材6と、カムフォロア4と作動部材6の間に介設された復帰ばねである第2のコイルスプリング7と、作動部材6を回転可能に支持するウエハ8と、ケース2の下部開口端を蓋閉するカバー9とを備えており、ケース2とカバー9によってハウジング10が構成されている。

【0018】

ケース2はPBT（ポリブチレンテレフタレート）等の合成樹脂材料を用いて成形されており、図5～図8に示すように、下面を開放した矩形状の基台2aと基台2aの上面から起立する円筒部2bとを有している。基台2aの内部から4本のボス2cが下方に向けて垂設されており、円筒部2bの上面中央には円形孔2dが形成されている。この円筒部2bの内周面には軸線方向へ延びる4つのガイド突起11が等間隔を保って形成されており、各ガイド突起11の間はガイド溝12となっている。これらガイド突起11とガイド溝12は操作体3を上下方向へ案内するガイド部として機能するものであり、各ガイド突起11の下端にはテーパ11aが付けられている。

【0019】

操作体3はPBTとポリエーテルとのブロック共重合体等からなるエラストマーにて成形されており、本実施形態例の場合、熱可塑性ポリエステルエラストマー、具体的には、東レ・デュポン（株）の商品名「ハイトレル」（デュポン社の商標）という熱可塑性エラストマーを使用している。図9～図11に示すように、操作体3は下端を開口した中空構造となっており、ケース2の円形孔2dから外部へ突出する操作部3aと、操作部3aの下部から径方向外側へ突出する大径部3bとを有している。この大径部3bの外周面には4つの凸部13が等間隔を保って形成されており、各凸部13の間は凹部14となっている。これら凸部13と凹部14はケース2のガイド溝12とガイド突起11にそれぞれ挿入されており、前述したように、操作体3はこれらガイド突起11とガイド溝12をガイド部として上下方向へのみ昇降できるよう案内されている。また、大径部3bの下端には

円周方向に沿って延びる第1のラチェット歯15が形成されており、この第1のラチェット歯15は円周方向に交互に連続する4つの山部15aと4つの谷部15bを有している。なお、各山部15aは凸部13に対して円周方向の中央に位置し、各谷部15bは凹部14に対して円周方向の中央に位置している。

【0020】

カムフォロア4は摺動性に優れたPOM（ポリアセタール）等の合成樹脂材料（プラストマー）を用いて成形されており、下端を開口した中空構造の円筒体となっている。カムフォロア4の上部は操作体3の大径部3bの内部に回転可能かつ上下方向へ移動可能に挿入されており、第1のコイルスプリング5の両端はこれらカムフォロア4の上面と操作体3の内天面とに弾接している。図12～図15に示すように、カムフォロア4の外周面には円周方向に沿って延びる第2のラチェット歯16が形成されており、この第2のラチェット歯16は円周方向に交互に連続する4つの山部16aと4つの谷部16bを有している。第2のラチェット歯16は操作体3の下端に形成された第1のラチェット歯15と係合するようになっており、これら第1および第2のラチェット歯15, 16は略同一形状に形成されているが、第2のラチェット歯16の各山部16aの先端（頂部）のみに弧状のアールが付けられている。また、カムフォロア4の外周面には4つのカム突起17が等間隔を保って形成されており、各カム突起17の上端にはテーパ17aが付けられている。図15から明らかのように、各カム突起17は第2のラチェット歯16の山部16aに対して円周方向に若干ずれた位置にある。一方、カムフォロア4の内周面には4つの係合突起18が等間隔を保って形成されており、各係合突起18はカム突起17に対して円周方向の中央に位置している。

【0021】

作動部材6は摺動性に優れたPOM等の合成樹脂材料にて成形されており、図2～図4に示すように、この作動部材6は上端を開口した筒状部6aと筒状部6aの下端から径方向外側へ突出する円板部6bとを有している。筒状部6aには軸線方向へ延びる4つのスリット6cが形成されており、この筒状部6aは第2のコイルスプリング7を介してカムフォロア4の内部に挿入されている。その際、各スリット6cを係合突起18に挿入して両者をスライド結合することにより、作動部材6はカムフォロア4に連動して一体的に回転するが、カムフォロア4の上下方向の移動を妨げないようになっている。ここで、作動部材6とカムフォロア4の間に介設された第2のコイルスプリング7のばね荷重はカムフォロア4と操作体3の間に介設された第1のコイルスプリング5のばね荷重に対して十分に大きな値に設定されており、すなわち、第2のコイルスプリング7の最小荷重および最大荷重は第1のコイルスプリング5の最小荷重および最大荷重に対していずれも大きく設定されており、カムフォロア4が第2のコイルスプリング7の弾发力を受けて上方に付勢されることにより、第2のラチェット歯16が第1のラチェット歯15と噛合するようになっている。また、円板部6bの裏面側には可動接点19が熱がしめ等の手段を用いて取り付けられると共に、その中央部に円形のガイド孔6dが形成されている。図16に示すように、可動接点19は略円環状にフォーミングされており、その180度対向する位置に2組の接点部19a, 19bが形成されている。

【0022】

ウエハ8はPBT等の合成樹脂材料を用いて成形されており、図17～図21に示すように、その上面には円柱状のボス8aが立設され、裏面には円柱状の位置決めピン8bが垂設されている。ボス8aは作動部材6の回動支点となるものであり、作動部材6のガイド孔6dはボス8aに回転可能に挿入されている。ウエハ8には円形の貫通孔8cと楕円形の貫通孔8dが形成されており、ケース2の基台2aから突出する4本のボス2cのうち、2本のボス2cはこれら貫通孔8c, 8dを挿通してウエハ8の裏面側まで延び、残り2本のボス2cはウエハ8の両隅部の切り欠きを挿通して裏面側まで延びている。このウエハ8の上面には4つの固定接点20, 21, 22, 23が露出しており、各固定接点20, 21, 22, 23はウエハ8から導出するコネクタ端子24, 25, 26, 27を有している。これら固定接点20～23とコネクタ端子24～27はAgメッキを施した

リン青銅等の弾性金属板からなり、ウエハ8にインサート成形技術を用いて一体化されている。各固定接点20, 21, 22, 23はボス8aを中心とする同心円上に所定間隔を保って配列されており、後述するように作動部材6がボス8aを中心に回転すると、可動接点19の接点部19a, 19bが固定接点20, 21, 22, 23上を回転摺動するようになっている。

【0023】

また、後述するオス型の外部端子に対してメス型の端子として機能する4本のコネクタ端子24, 25, 26, 27はウエハ8の一端面から裏面側に折り返されており、中央に隣接して位置する2本のコネクタ端子24, 27はその両側に位置する残り2本のコネクタ端子25, 26よりも幅狭かつ短寸に設定されている。便宜上、中央2本のコネクタ端子24, 27をそれぞれ第1のコネクタ端子24および第4のコネクタ端子27と称し、両側2本のコネクタ端子25, 26をそれぞれ第2のコネクタ端子25および第3のコネクタ端子26と称すると、第1および第4のコネクタ端子24, 27は片持ち梁状にフォーミングされ、第2および第3のコネクタ端子25, 26はクリップ形状にフォーミングされている。

【0024】

カバー9はPBT等の合成樹脂材料を用いて成形されており、図1～図4に示すように、このカバー9はケース2の基台2aと平面視同一形状に形成されている。カバー9には複数の透孔9aが形成されており、ケース2の各ボス2cとウエハ8の位置決めピン8bをこれら透孔9aに挿入して先端を熱がしめすることにより、ウエハ8がケース2とカバー9との間に位置決めされた状態で挟持されると共に、ケース2とカバー9が一体化されてハウジング10を構成するようになっている。また、カバー9の内底面には凹部28が形成されており、この凹部28内にはウエハ8の裏面側に折り返された各コネクタ端子24, 25, 26, 27が変形可能に収納されている。さらに、カバー9の一側面には凹部28に連通する3つの挿入口29, 30, 31が形成されており、便宜上、中央に位置するものを第1の挿入口30と称し、その両側に位置するものを第2の挿入口29および第3の挿入口31と称すると、第1および第4のコネクタ端子24, 27は第1の挿入口30の内部に近接配置されると共に、第2のコネクタ端子25は第2の挿入口29の延長線上に配置され、第3のコネクタ端子26は第3の挿入口31の延長線上に配置されている。また、各挿入口29, 30, 31の周縁部（仕切部材）には後述する外部端子の挿入をスムーズにするためのテープが付けられている。なお、複数の挿入口29, 30, 31を画成するための仕切部材をウエハ8の下面にウエハ8と一緒に形成してもよい。

【0025】

次に、上記プッシュスイッチ装置1の動作について図22と図23を参照して説明する。ここで、理解しやすくするために、図22中にはカム突起17を1つだけ示しているが、他のカム突起17も同様に動作する。

【0026】

図2は操作体3の操作部3aに外力が作用されない非操作状態を示しており、この非操作状態において、操作体3とカムフォロア4は第2のコイルスプリング7の弾发力によって上昇位置に付勢されており、操作体3の各凸部13とカムフォロア4の各カム突起17はいずれもケース2のガイド溝12と係合している。したがって、カムフォロア4は回転方向の移動が規制され、軸線方向へのみ移動可能な状態となっている。この時、操作体3に形成された第1のラチエット歯15とカムフォロア4に形成された第2のラチエット歯16とは不安定位置で係合しており、図22(a)に示すように、第1のラチエット歯15の山部15aに対して第2のラチエット歯16の山部16aが僅かにずれた位相関係にある。

【0027】

かかる非操作状態から操作体3の操作部3aを直接または図示せぬアクチュエータを介して押圧（プッシュ）操作すると、図22(b)に示すように、まず、カムフォロア4のカム突起17が操作体3の凸部13と共にケース2のガイド溝12内を下降し、カム突起

17がガイド溝12に隣接するガイド突起11の下端位置まで達する。この間、カムフォロア4は回転方向の移動が規制されており、操作体3とカムフォロア4間に介設された第1のコイルスプリング5のばね荷重は変化しないため、操作体3とカムフォロア4は第2のコイルスプリング7の弾発力に抗して下降することになり、操作体3に必要とされる初期の押圧操作力は第2のコイルスプリング7の弾発力によって確保される。また、カムフォロア4の係合突起18が作動部材6のスリット6cにスライイン結合されているため、カムフォロア4の下降に伴って係合突起18はスリット6c内を下降する。

【0028】

操作体3の操作部3aをさらに押圧操作するとカム突起17がガイド突起11の下端から外れ、図22(c)に示すように、この時点でカムフォロア4の回転方向の規制が解除されるため、第2のラチェット歯16の山部16aが第1のラチェット歯15の山部15aから谷部15bへ移動する。したがって、第1および第2のラチェット歯15, 16は互いの山部15a, 16aを相手側の谷部16b, 15bに係合させた安定位置へと位相変化し、これに伴ってカムフォロア4が第1および第2のラチェット歯15, 16の1/2歯分である45度よりも僅かに少ない角度(約35度)分だけ回転すると共に、カムフォロア4にスライイン結合された作動部材6も連動して回転する。さらに操作体3の操作部3aを押圧操作すると、図22(d)に示すように、操作体3とカムフォロア4は第1および第2のラチェット歯15, 16の安定した位相関係を維持しながら一体的に下降し、操作体3の操作部3aをそれ以上押圧できないストロークエンド位置となる。

【0029】

図22(d)に示すストロークエンド位置で操作体3の操作部3aに対する上記押圧操作力を除去すると、図22(e)に示すように、操作体3とカムフォロア4は第2のコイルスプリング7の弾発力によって上昇し、カムフォロア4のカム突起17がガイド突起11の下端に当接する。ここで、ガイド突起11の下端にテーパ11aが付けられ、カム突起17の上端にもテーパ11aとはテーパ角度の異なる(すなわち、操作体3の軸線と平行な仮想線とのなす角度が鋭い)テーパ17aが付けられているため、カム突起17は図22(f)に示すようにガイド突起11の下端に沿ってほぼ線接触状態で移動した後、図22(g)に示すようにガイド溝12内に入り込み、これに伴ってカムフォロア4が回転する。したがって、第1および第2のラチェット歯15, 16の位相関係が安定位置から不安定位置へと変化し、図22(f)に示すように、第2のラチェット歯16の山部16aが第1のラチェット歯15の谷部15bから山部15aへ移動した後、図22(g)に示すように、第2のラチェット歯16の山部16aが第1のラチェット歯15の山部15aを乗り越えることにより、図22(a)に示す初期位置と同じ位相関係になる。

【0030】

すなわち、操作体3の1回の押圧/解除操作に伴ってカムフォロア4が第1および第2のラチェット歯15, 16の1歯分だけ回転し、このカムフォロア4に連動して作動部材6も同量だけ回転することになる。本実施形態例の場合、第1および第2のラチェット歯15, 16がそれぞれ4つの山部15a, 16aと4つの谷部15b, 16bを有しているため、操作体3の1回の押圧/解除操作に伴ってカムフォロア4と作動部材6が90度回転し、以後、操作体3の押圧/解除操作を繰り返すことにより、カムフォロア4と作動部材6が同じ方向に90度ずつ回転する。

【0031】

なお、カムフォロア4は摺動性に優れた合成樹脂材料(プラスチマー)で形成されているため、図22(e)に示す状態からカム突起17がガイド突起11の下端(テーパ11a)に沿って移動する際、両者の摺動はひっかかりなくスムーズなものとなり、確実にカム突起17をガイド溝12内に入り込ませることができる。ここで、テーパ11aおよびテーパ17aは、当然のことではあるが、図22(b)の状態から図22(c)の状態に回転動作したと同じ方向に、第2のコイルスプリング7の弾発力によって回転するような向きの傾き(テーパ)となっており、図22(g)の状態に移ることができるのである。

【0032】

そして、このように操作体3の押圧／解除操作に伴って作動部材6が回転することにより、作動部材6に取り付けられた可動接点19の接点部19a, 19bとウエハ8上の各固定接点20, 21, 22, 23との接触状態を切り換えることができる。例えば、図23(a)に示すように、可動接点19の一方の接点部19aが固定接点20の上流位置に接触すると共に、他方の接点部19bが固定接点22の上流位置に接触している状態を図22(a)に対応する初期位置とした場合、この初期位置において、両固定接点20, 22から導出する第1および第3のコネクタ端子24, 26間が可動接点19を介して導通状態となっており、残りの両固定接点21, 23から導出する第2および第4のコネクタ端子25, 27間は非導通状態となっている。

【0033】

操作体3を図22(d)に示すストロークエンド位置まで押圧操作した時点で、前述したように作動部材6が第1および第2のラチエット歯15, 16の1/2歯分(45度)よりも僅かに少ない角度(約35度)だけ回転するため、図23(b)に示すように、一方の接点部19aが固定接点20から離れて固定接点21の下流位置に接触すると共に、他方の接点部19bが固定接点22から離れて固定接点23の下流位置に接触する。これにより、両固定接点20, 22から導出する第1および第3のコネクタ端子24, 26間が非導通状態となり、両固定接点21, 23から導出する第2および第4のコネクタ端子25, 27間が可動接点19を介して導通状態となる。

【0034】

しかる後、操作体3への押圧操作力を除去して図22(g)に示す非操作状態に戻ると、作動部材6が第1および第2のラチエット歯15, 16の1/2歯分(45度)よりも僅かに大きい角度(約55度)だけ、すなわち初期位置を基準に1歯分(90度)回転するため、図23(c)に示すように、一方の接点部19aは固定接点21の下流位置から上流位置へ回転摺動すると共に、他方の接点部19bは固定接点23の下流位置から上流位置へ回転摺動する。したがって、第1および第3のコネクタ端子24, 26間の非導通状態が維持されると共に、第2および第4のコネクタ端子25, 27間の導通状態が維持される。

【0035】

引き続いて操作体3を再びストロークエンド位置まで押圧操作すると、作動部材6が第1および第2のラチエット歯15, 16の1/2歯分(45度)よりも僅かに少ない角度(約35度)だけ、すなわち初期位置を基準に3/2歯分(135度)よりも僅かに少ない角度(約125度)回転するため、図23(d)に示すように、一方の接点部19aが固定接点21から離れて固定接点22の下流位置に接触すると共に、他方の接点部19bが固定接点23から離れて固定接点20の下流位置に接触する。これにより、第1および第3のコネクタ端子24, 26間が可動接点19を介して導通状態になると共に、第2および第4のコネクタ端子25, 27間が非導通状態となる。

【0036】

同様にして、操作体3への押圧操作力を除去して非操作状態に戻ると、作動部材6が第1および第2のラチエット歯15, 16の1/2歯分(45度)よりも僅かに大きい角度(約55度)だけ、すなわち初期位置を基準に2歯分(180度)回転するため、図23(e)に示すように、一方の接点部19aが固定接点22の下流位置から上流位置へ回転摺動すると共に、他方の接点部19bが固定接点20の下流位置から上流位置へ回転摺動する。したがって、第1および第3のコネクタ端子24, 26間の導通状態が維持されると共に、第2および第4のコネクタ端子25, 27間の非導通状態が維持される。

【0037】

なお、上述したように、各固定接点20, 21, 22, 23はいずれも円弧状をしており、各固定接点20, 21, 22, 23の時計回り方向に位置する部分を上流位置、反時計回り方向に位置する部分を下流位置と便宜上表現して説明した。

【0038】

以上の説明から明らかなように、本実施形態例に係るプッシュスイッチ装置1では、操

操作体3の押圧／解除操作を繰り返すことによって可動接点19の接点部19a, 19bが各固定接点20, 21, 22, 23と接離するが、第1および第4のコネクタ端子24, 27に導通する固定接点20, 23について見ると、可動接点19のいずれか一方の接点部19a, 19bが當時接触した状態になっており、このようなプッシュスイッチ装置1に対して3本の外部端子と4本の外部端子を選択的に接続できるようになっている。

【0039】

すなわち、図24と図25に示すように、全て同一幅に設定した3本の外部端子32を準備し、これら外部端子32をカバー9に形成された3つの挿入口29, 30, 31からそれぞれ内部に挿入すると、図28に示すように、中央の第1の挿入口30内に挿入された1本の外部端子32が内部の第1および第4のコネクタ端子24, 27に導通し、図29に示すように、両側の第2の挿入口29と第3の挿入口31内に挿入された2本の外部端子32が内部の第2のコネクタ端子25と第3のコネクタ端子26にそれぞれ導通する。したがって、この場合は、固定接点20, 23が1つのコモン用固定接点として機能することになり、1回路2接点構造のプッシュスイッチ装置1として使用することができる。

【0040】

一方、図26と図27に示すように、両側2本の外部端子33Aに対して中央2本の外部端子33Bを幅狭に設定した4本の外部端子33を準備し、両外部端子33Aを第2の挿入口29と第3の挿入口31内にそれぞれ挿入すると共に、2本の外部端子33Bを第1の挿入口30内に挿入すると、4本の外部端子33がそれぞれ対応する第1ないし第4のコネクタ端子24, 25, 26, 27に個別に導通する。したがって、この場合は、各固定接点20, 21, 22, 23が全て切換え用固定接点として機能することになり、2回路2接点構造のプッシュスイッチ装置1として使用することができる。

【0041】

このように本実施形態例に係るプッシュスイッチ装置1では、操作体3とカムフォロア4との間に第2のコイルスプリング7よりもばね荷重の小さい第1のコイルスプリング5を介設しているので、操作体3の押圧操作に伴って第2のラチエット歯16の山部16aが安定位置へ位相変化する時、すなわち、第1および第2のラチエット歯15, 16の位相関係が図22(b)から図22(c)に示す位置に移行する時、第1のコイルスプリング5が第2のコイルスプリング7の弾発力を低減する方向に作用し、第2のラチエット歯16の山部16aが第1のラチエット歯15の谷部15bに当接する音が低減される。また、操作体3の押圧解除に伴って第2のラチエット歯16の山部16aが安定位置から不安定位置へ位相変化する時、すなわち、第1および第2のラチエット歯15, 16の位相関係が図22(e)から図22(g)に示す位置に移行する時も、第1のコイルスプリング5が第2のコイルスプリング7の弾発力を低減する方向に作用するため、第2のラチエット歯16の山部16aが第1のラチエット歯15の谷部15bから山部15aへスムーズに移動し、山部16aが山部15aを乗り越える時の蹴飛ばし音が低減される。したがって、操作体3に必要とされる初期の押圧操作力を確保した上で、第1および第2のラチエット歯15, 16の当接音を低減することができる。

【0042】

しかも、エラストマーからなる操作体3に第1のラチエット歯15を形成し、合成樹脂(プラスチマー)からなるカムフォロア4に第2のラチエット歯16を形成したので、操作体3の押圧操作に伴って第2のラチエット歯16の山部16aが安定位置へ位相変化する時や、操作体3の押圧解除に伴って第2のラチエット歯16の山部16aが安定位置から不安定位置へ位相変化する時に、第1および第2のラチエット歯15, 16の当接音をより効果的に低減することができると共に、第2のラチエット歯16が摺動性に優れた合成樹脂材料で形成されているので、エラストマーで形成された第1のラチエット歯15の摩耗を低減することができる。さらに、第2のラチエット歯16の山部16aの先端(頂部)に弧状のアールが付けられているので、操作体3の押圧解除に伴って第2のラチエット歯16の山部16aが安定位置から不安定位置へ位相変化する時に、第2のラチエット

歯16の山部16aが第1のラチェット歯15の山部15aをスムーズに乗り越えることができ、この点からも第1および第2のラチェット歯15, 16の当接音を低減することができる。

【0043】

また、本実施形態例に係るプッシュスイッチ装置1では、ハウジング10内に収納したウエハ8に4つの固定接点20, 21, 22, 23と各固定接点20, 21, 22, 23から導出するコネクタ端子24, 25, 26, 27を設け、これら4本のコネクタ端子24, 25, 26, 27のうち、操作体3の操作に伴って交互に可動接点19と導通する2つの固定接点20, 23に繋がる2本のコネクタ端子24, 27を共通の挿入口30の内部に隣接状態で近接配置すると共に、残り2本のコネクタ端子25, 26を2つの挿入口29, 31の内部に個別に配置したので、共通の挿入口30から挿入した1本の外部端子32を2本のコネクタ端子24, 27に同時に導通させたり、共通の挿入口30から挿入した2本の外部端子33Bを2本のコネクタ端子24, 27に個別に導通させることができる。すなわち、4つの固定接点20, 21, 22, 23のうち、2つの固定接点20, 23が1つのコモン用固定接点または個別の切換え用固定接点として機能するため、各コネクタ端子24, 25, 26, 27からオン／オフ信号を1回路用と2回路用とに選択的に取り出すことができ、使用形態の汎用性を高めることができる。

【0044】

なお、上記実施形態例では、カムフォロア4に連動して回転する作動部材6に可動接点19を取り付けると共に、この作動部材6を回転可能に支持するウエハ8に各固定接点20, 21, 22, 23を配設し、作動部材6が接点切換え機構を直接動作させるタイプのプッシュスイッチ装置について説明したが、例えば、作動部材の回転運動を直線運動に変換する動力変換機構を備え、この動力変換機構を介して作動部材が接点切換え機構を動作させようにも良い。

【0045】

また、上記実施形態例では、ウエハ8に4つの固定接点20, 21, 22, 23を配設し、そのうち2つの固定接点20, 23を1つのコモン用固定接点または個別の切換え用固定接点として機能させることにより、1回路2接点用と2回路2接点用とに選択的に選択的に使用可能なプッシュスイッチ装置について説明したが、1回路2接点専用のプッシュスイッチ装置に適用可能であることは当然である。この場合、図30(a)や図30(b)に示すように、ウエハ8の上面に2つの固定接点34, 35と1つのコモン用固定接点36を露出させると共に、各固定接点34, 35, 36に繋がる3つのコネクタ端子37, 38, 39をウエハ8から導出させれば良い。

【0046】

また、上記実施形態例では、合成樹脂で形成された第2のラチェット歯16の山部16aの先端のみに弧状のアールを付けた場合について説明したが、エラストマーで形成された第1のラチェット歯15の山部15aの先端にも同様のアールを付けると、第1および第2のラチェット歯15, 16の当接音をより一層低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

- 【図1】本発明の実施形態例に係るプッシュスイッチ装置の正面図である。
- 【図2】該プッシュスイッチ装置の非操作状態を示す断面図である。
- 【図3】該プッシュスイッチ装置の押圧操作状態を示す断面図である。
- 【図4】該プッシュスイッチ装置の分解斜視図である。
- 【図5】該プッシュスイッチ装置に備えられるケースの平面図である。
- 【図6】該ケースの底面図である。
- 【図7】図5のA-A線に沿う断面図である。
- 【図8】該ケースに形成されたガイド部を展開して示す説明図である。
- 【図9】該プッシュスイッチ装置に備えられる操作体の正面図である。
- 【図10】該操作体の底面図である。

- 【図11】該操作体に形成された第1のラチエット歯を展開して示す説明図である。
- 【図12】該プッシュスイッチ装置に備えられるカムフォロアの平面図である。
- 【図13】該カムフォロアの正面図である。
- 【図14】該カムフォロアの底面図である。
- 【図15】該カムフォロアに形成された第2のラチエット歯を展開して示す説明図である。
- 【図16】該プッシュスイッチ装置に備えられる可動接点の平面図である。
- 【図17】該プッシュスイッチ装置に備えられるウエハの平面図である。
- 【図18】該ウエハの正面図である。
- 【図19】該ウエハの側面図である。
- 【図20】該ウエハの底面図である。
- 【図21】図17のB-B線に沿う断面図である。
- 【図22】第1のラチエット歯と第2のラチエット歯の位相変化を示す説明図である。
- 【図23】各固定接点に対する可動接点の接離状態を示す説明図である。
- 【図24】該プッシュスイッチ装置に3本の外部端子を接続する状態を示す斜視図である。
- 【図25】3本の外部端子とコネクタ端子群の接続状態を示す説明図である。
- 【図26】該プッシュスイッチ装置に4本の外部端子を接続する状態を示す斜視図である。
- 【図27】4本の外部端子とコネクタ端子群の接続状態を示す説明図である。
- 【図28】外部端子と第1のコネクタ端子の接続状態を示す断面図である。
- 【図29】外部端子と第2のコネクタ端子の接続状態を示す断面図である。
- 【図30】ウエハの変形例を示す平面図である。

【符号の説明】

【0048】

- 1 プッシュスイッチ装置
- 2 ケース
- 2 a 基台
- 2 b 円筒部
- 2 d 円形孔
- 3 操作体
- 3 a 操作部
- 3 b 大径部
- 4 カムフォロア
- 5 第1のコイルスプリング（弾性部材）
- 6 作動部材
- 7 第2のコイルスプリング（復帰ばね）
- 8 ウエハ
- 9 カバー
- 10 ハウジング
- 11 ガイド突起
- 11 a テーパ
- 12 ガイド溝
- 13 凸部
- 14 凹部
- 15 第1のラチエット歯
- 15 a 山部
- 15 b 谷部
- 16 第2のラチエット歯

16a 山部

16b 谷部

17 カム突起

17a テーパ

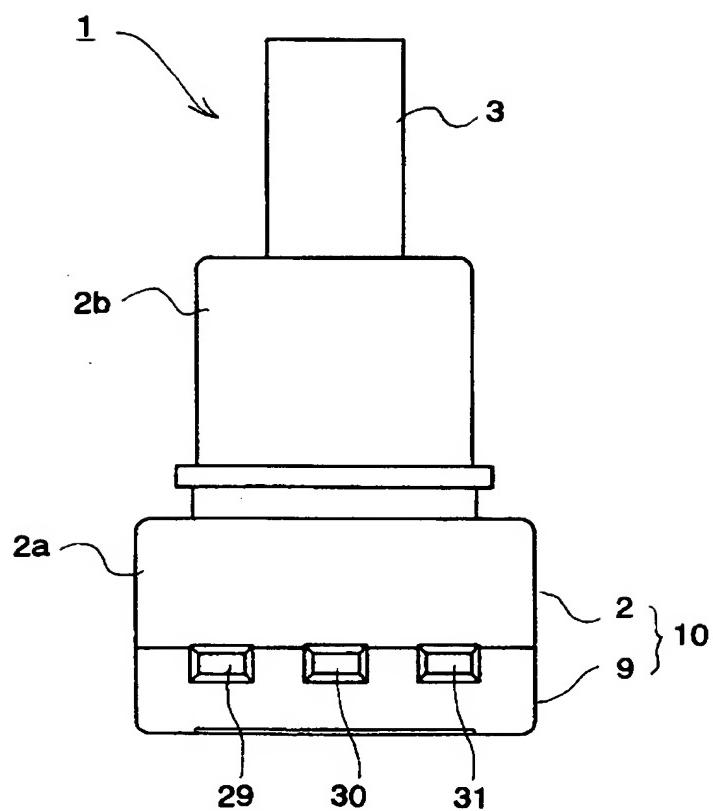
18 係合突起

19 可動接点

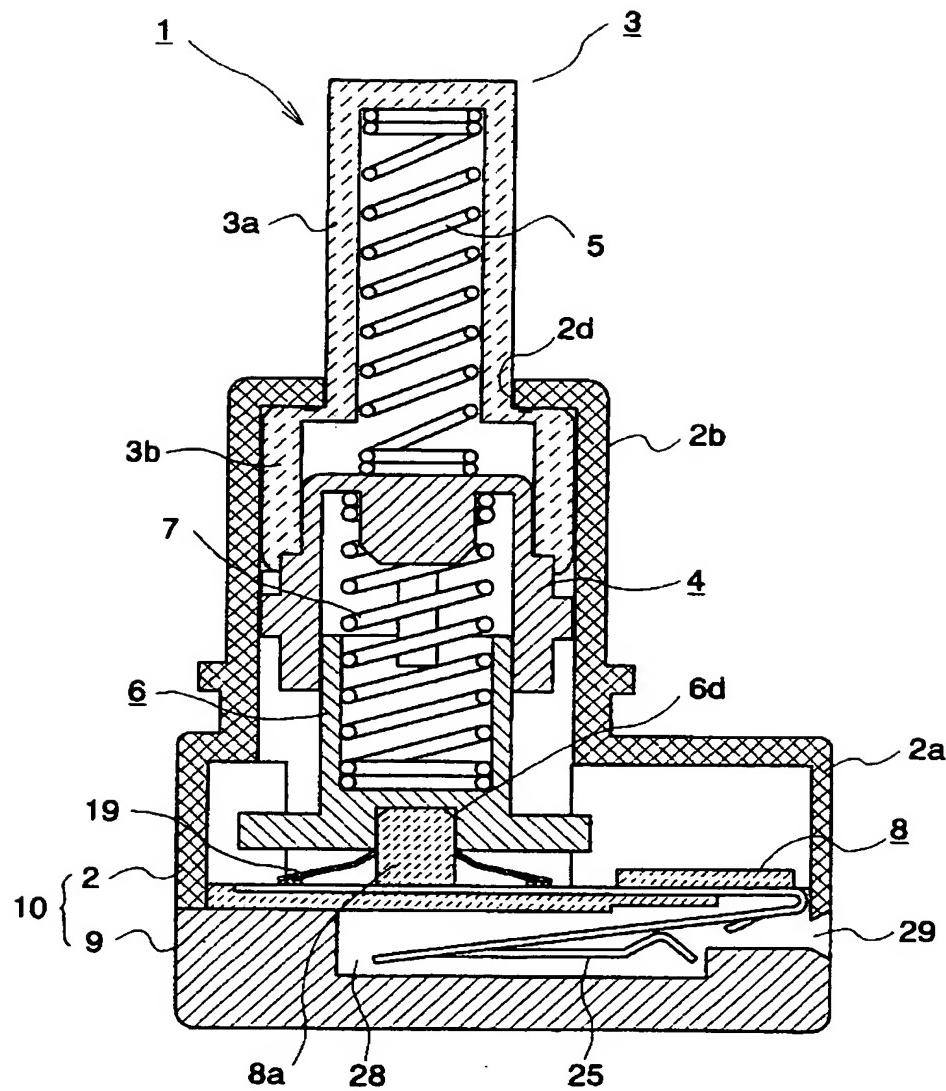
19a, 19b 接点部

20, 21, 22, 23, 34, 35, 36 固定接点

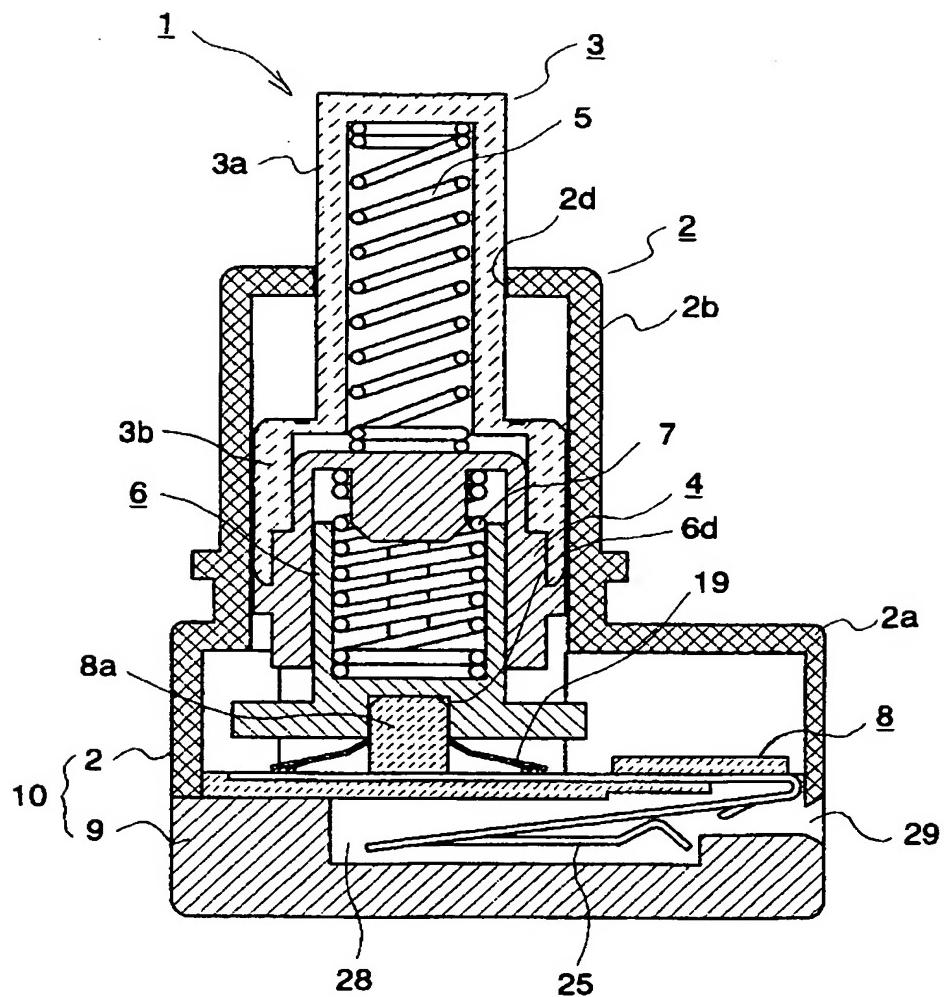
【書類名】 図面
【図 1】



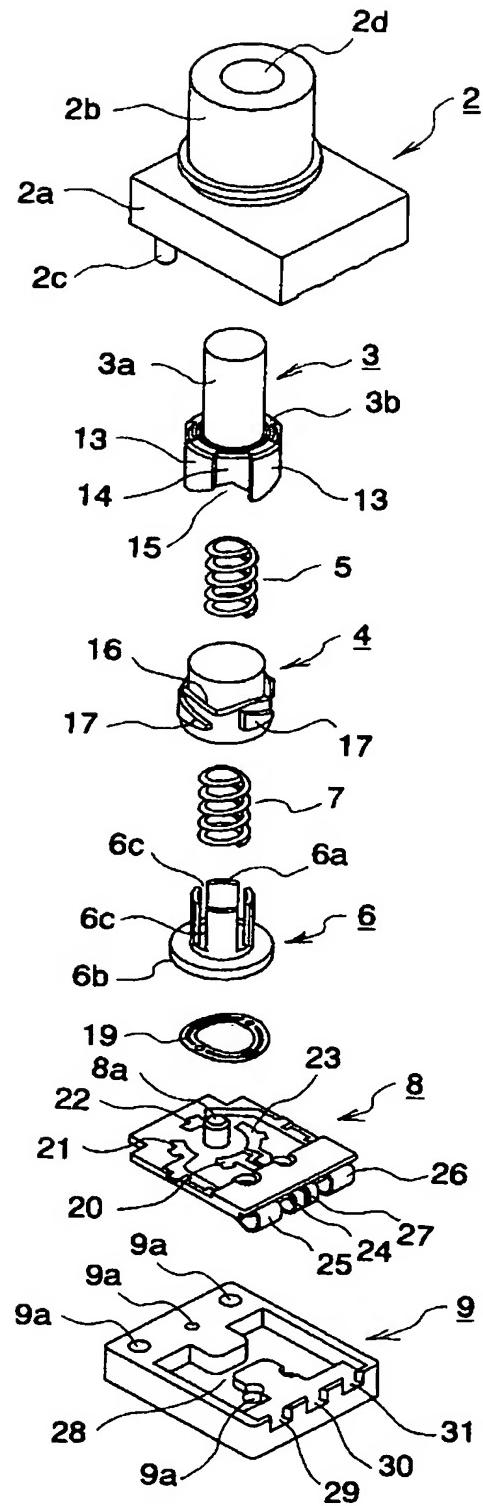
【図2】



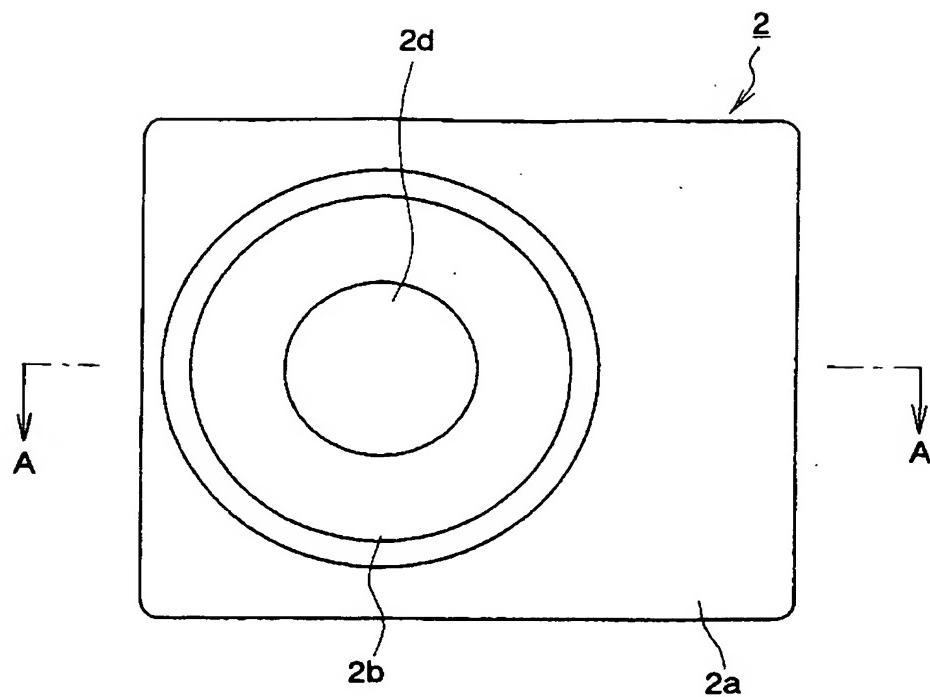
【図3】



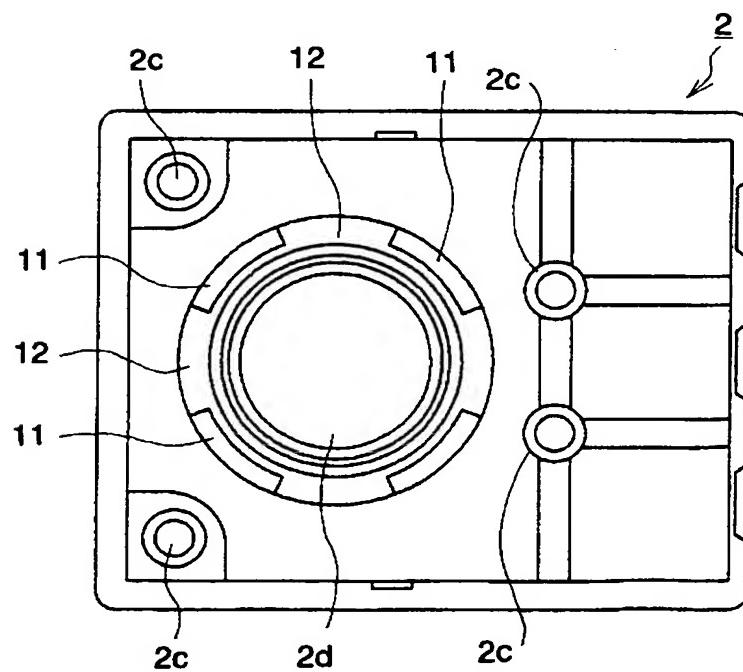
【図4】



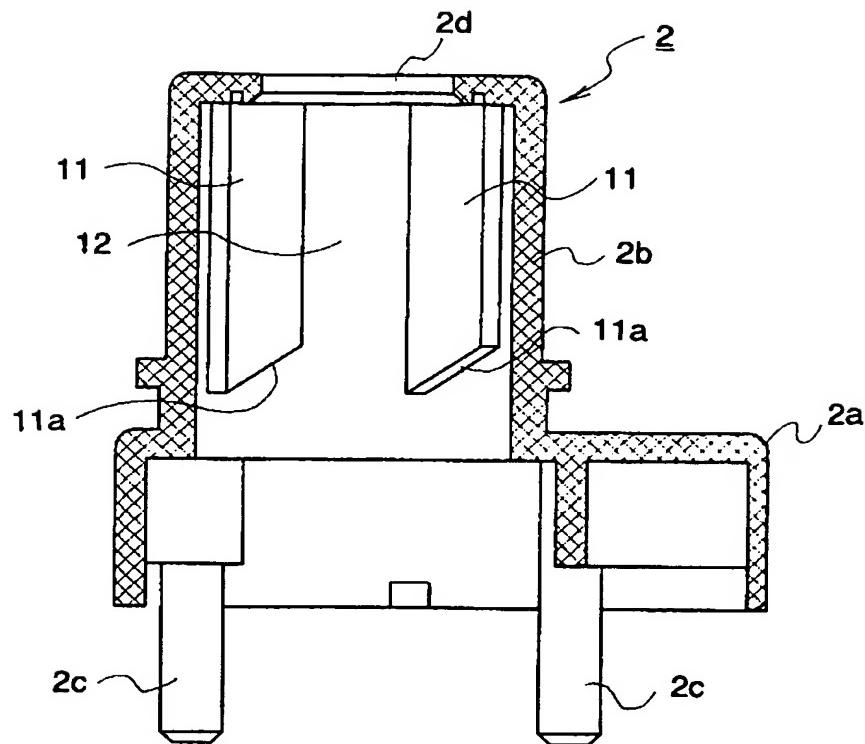
【図5】



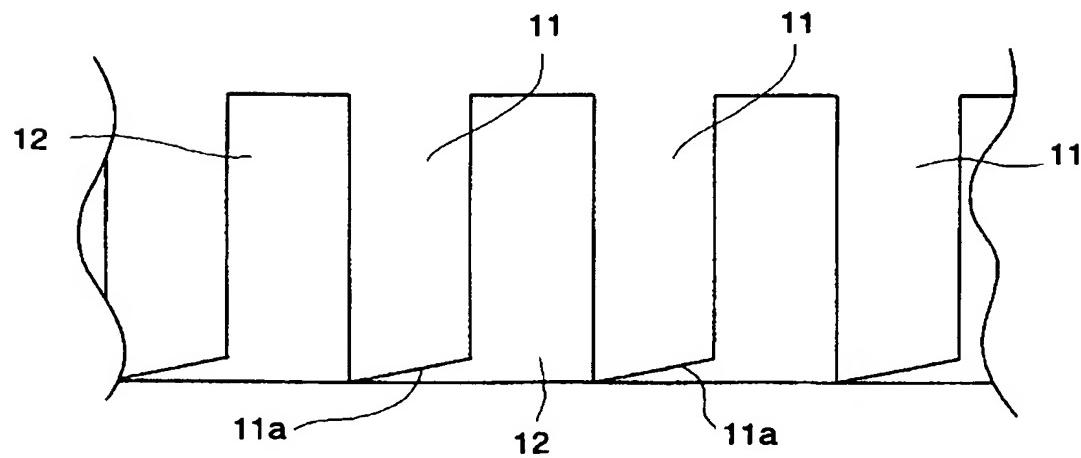
【図6】



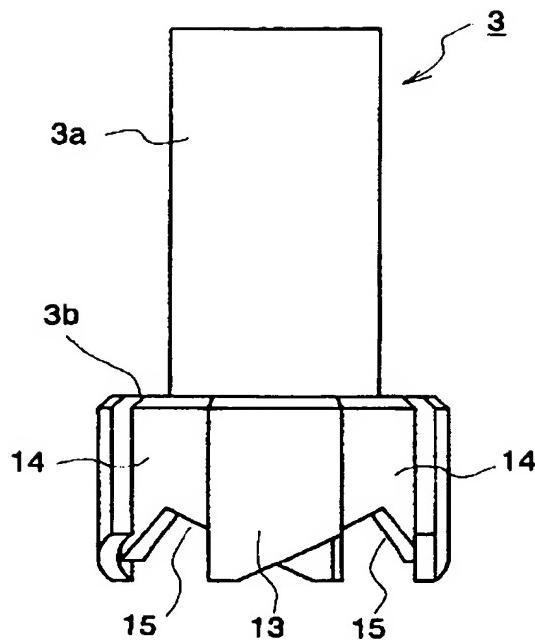
【図7】



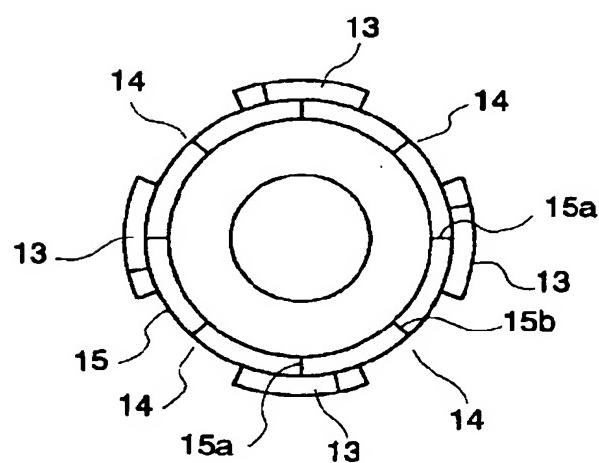
【図8】



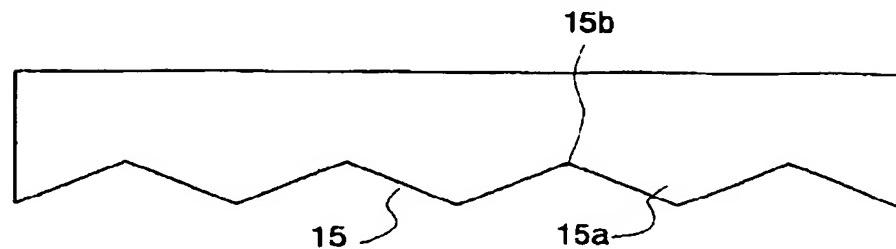
【図9】



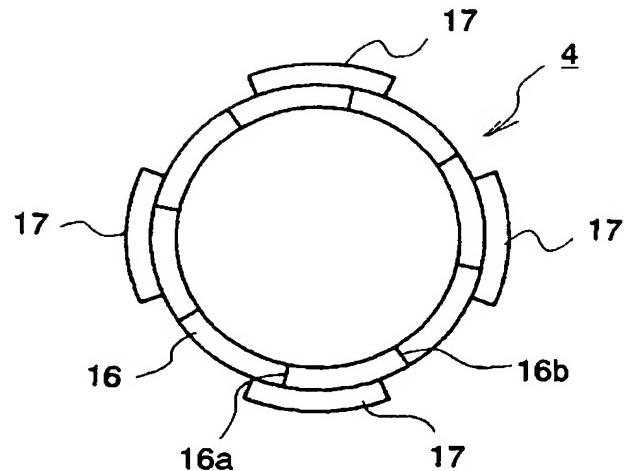
【図10】



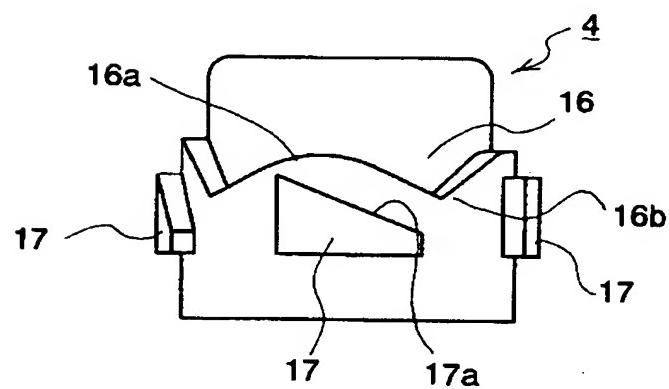
【図11】



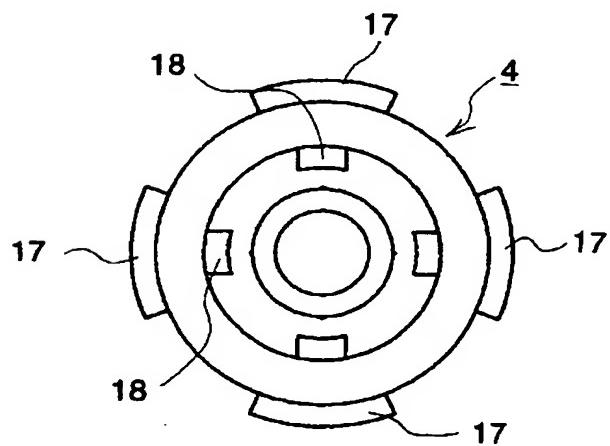
【図12】



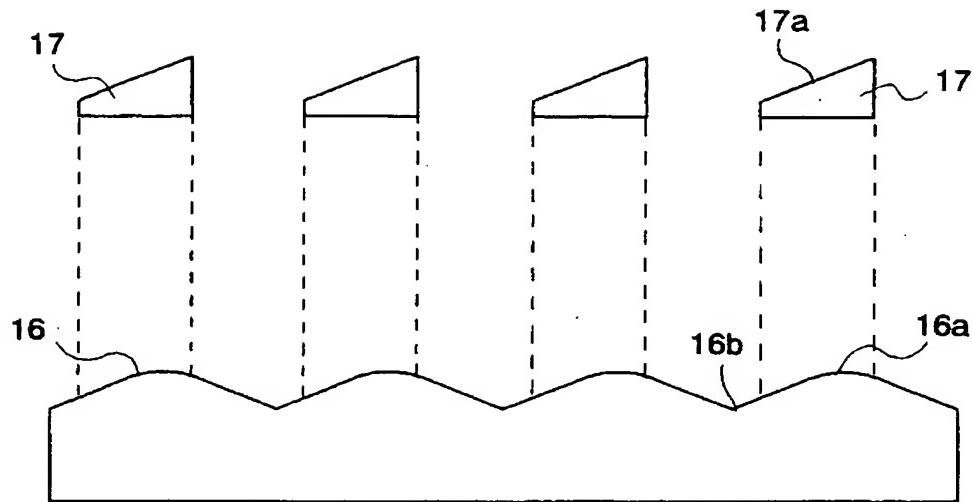
【図13】



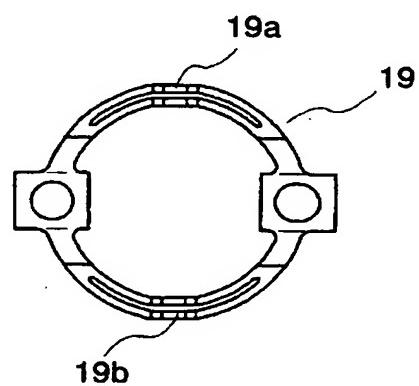
【図14】



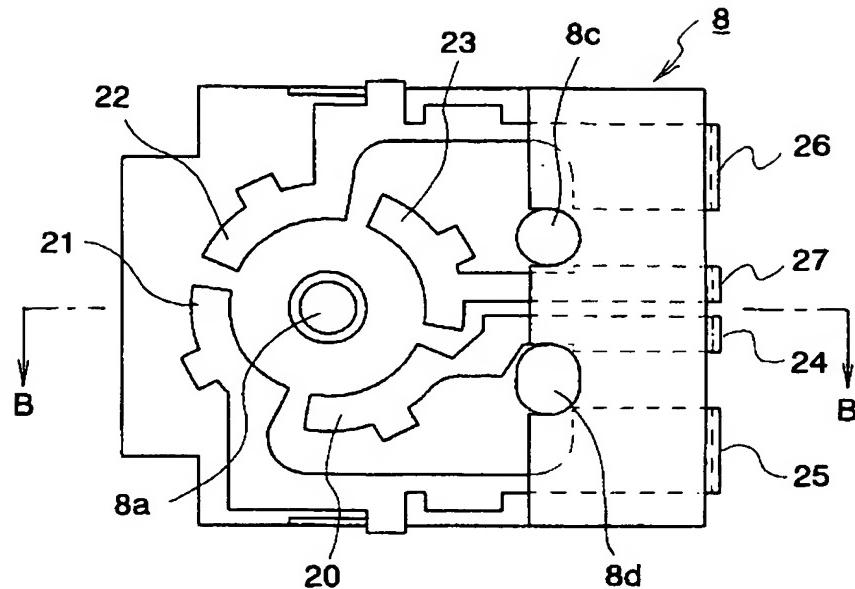
【図15】



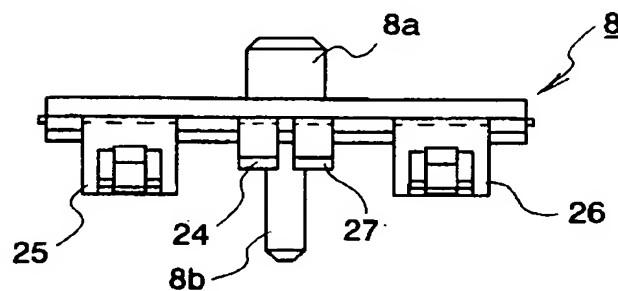
【図16】



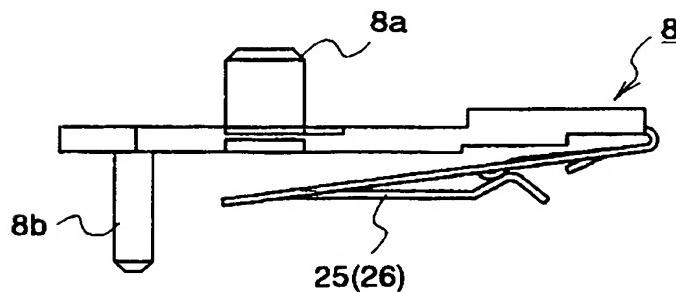
【図17】



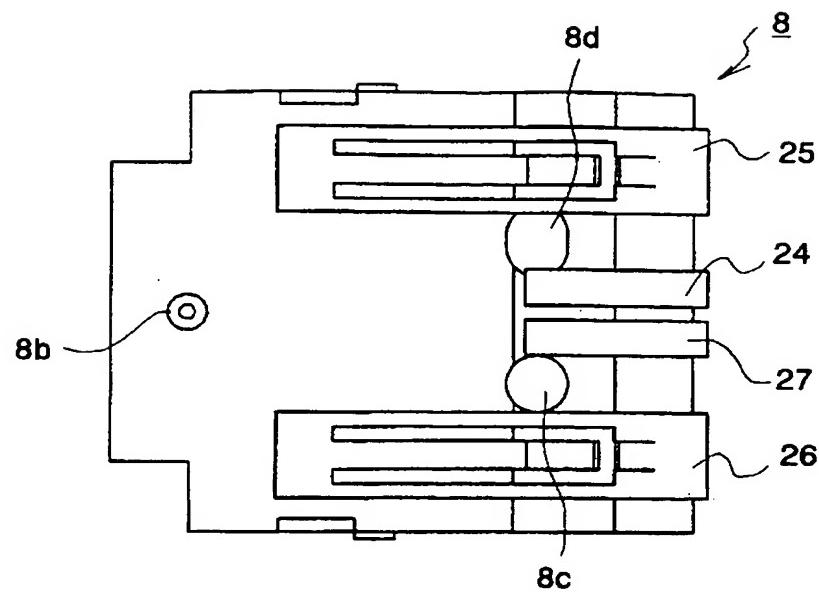
【図18】



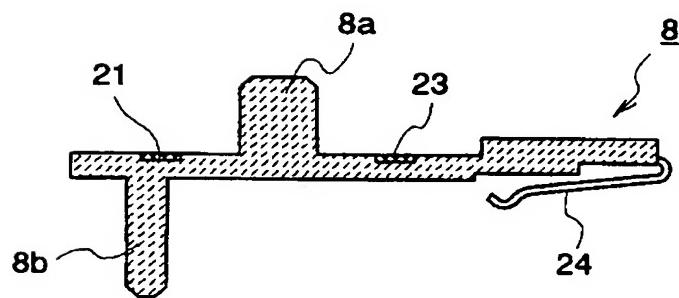
【図19】



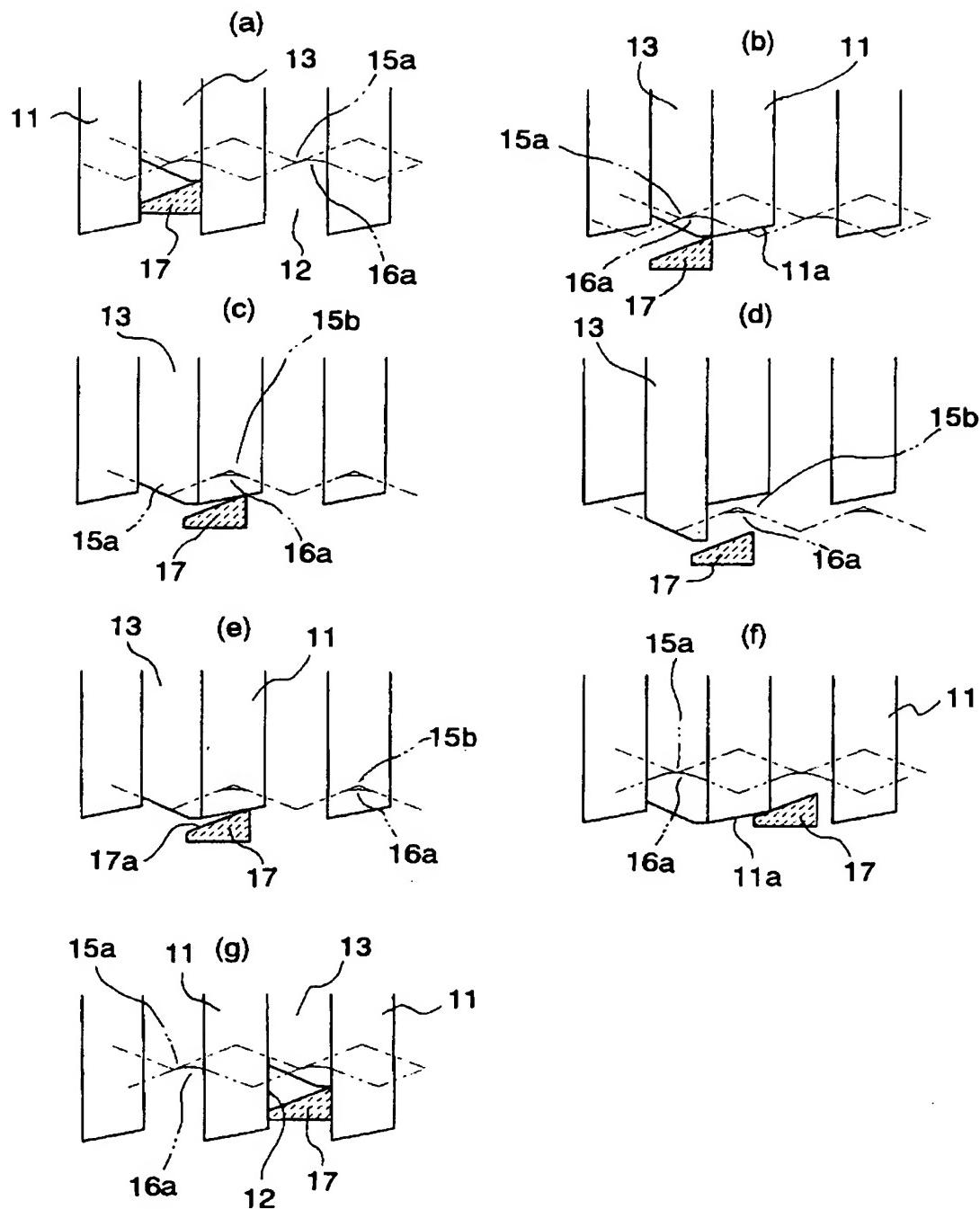
【図20】



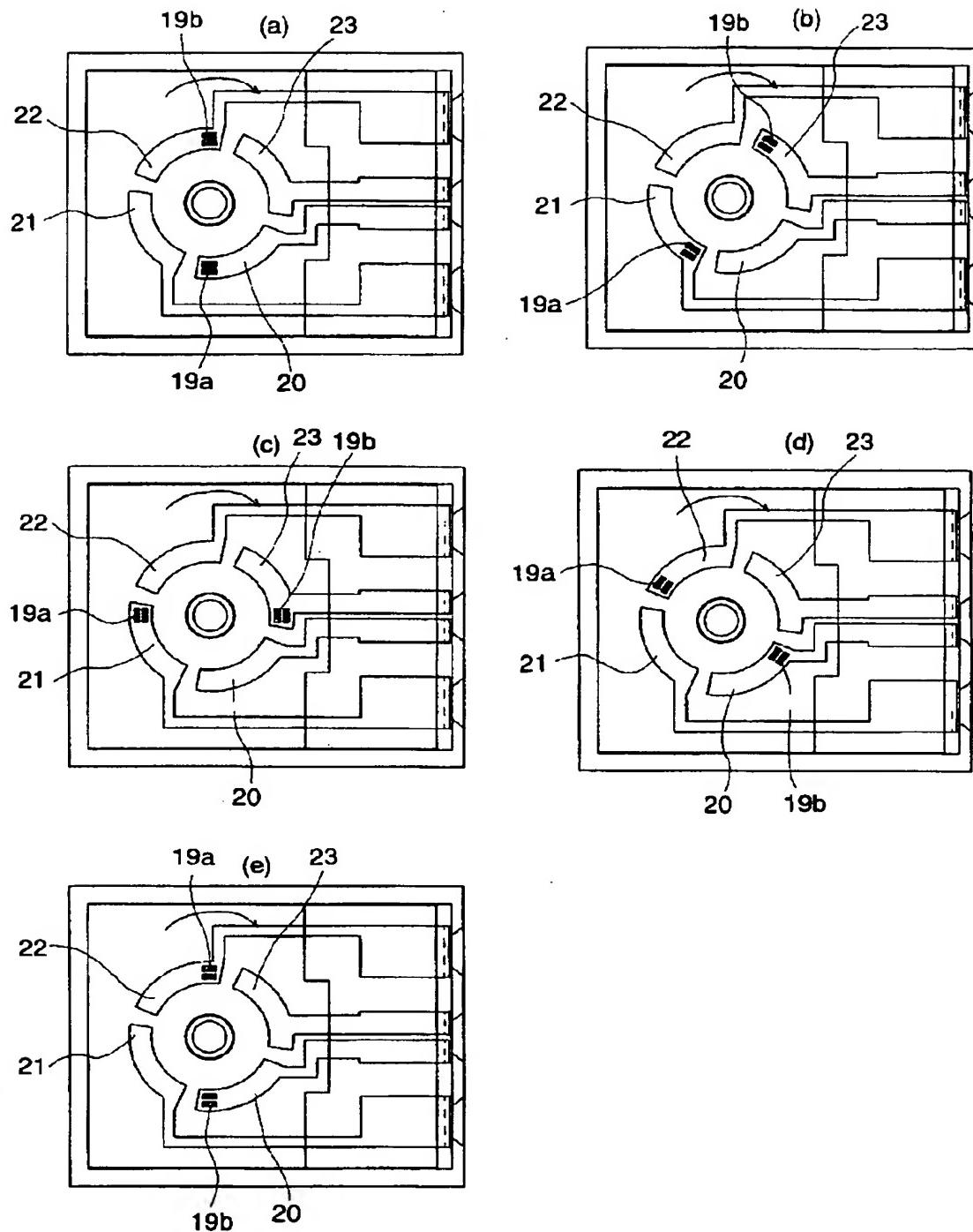
【図21】



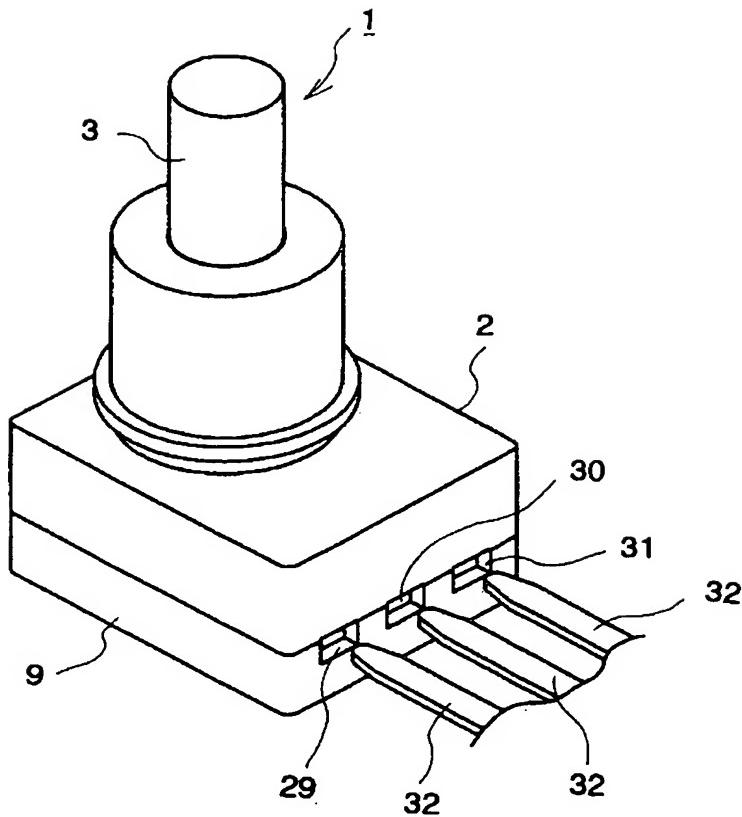
【図22】



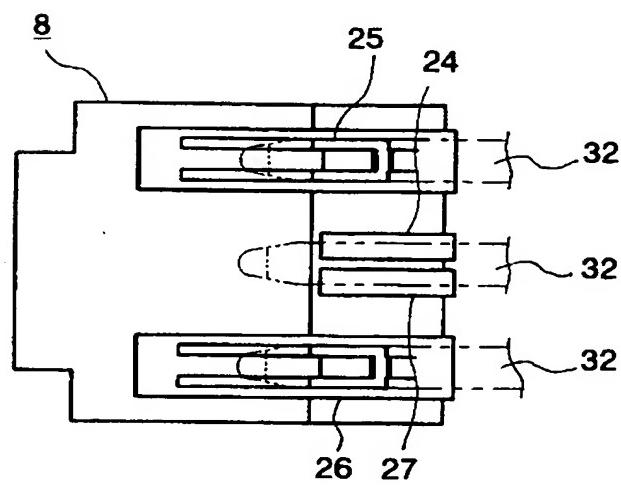
【図23】



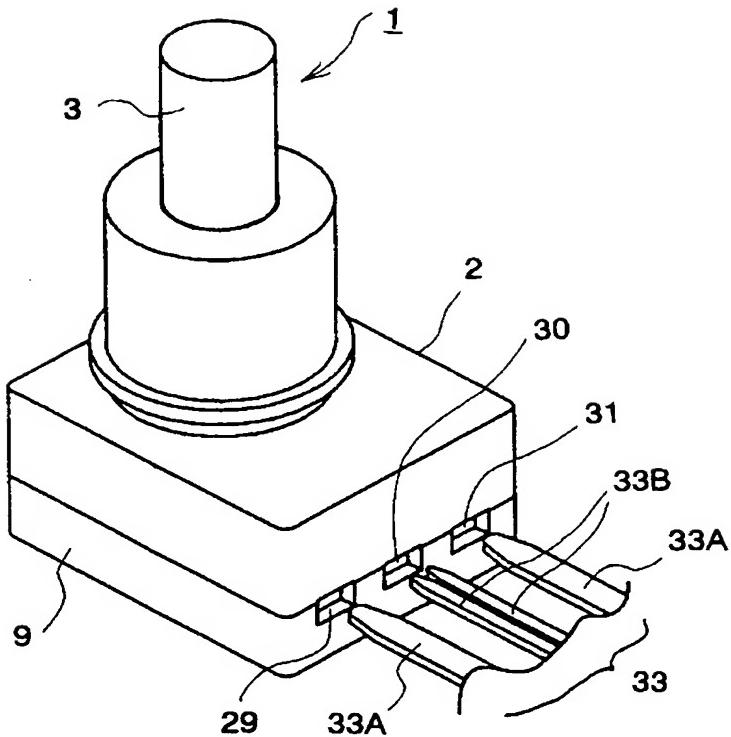
【図24】



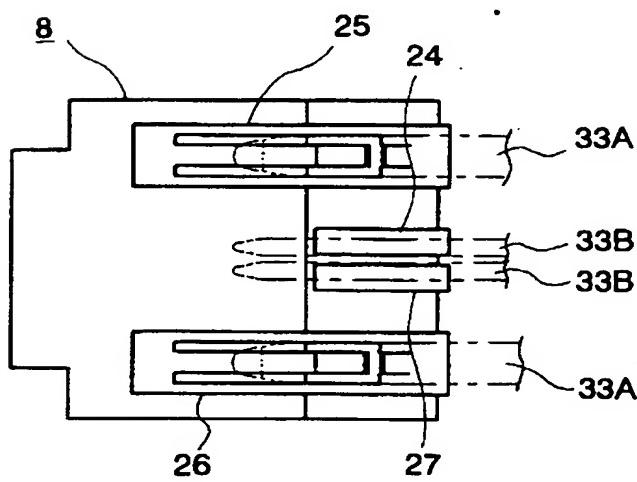
【図25】



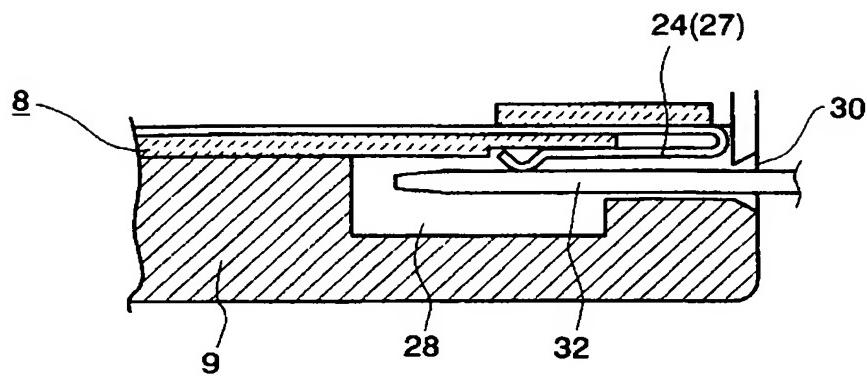
【図26】



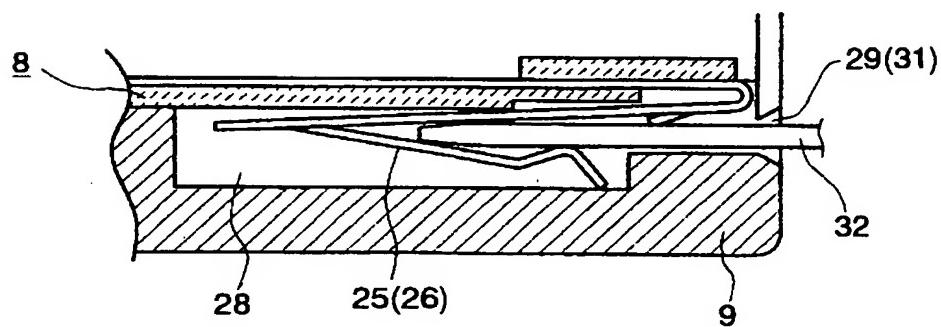
【図27】



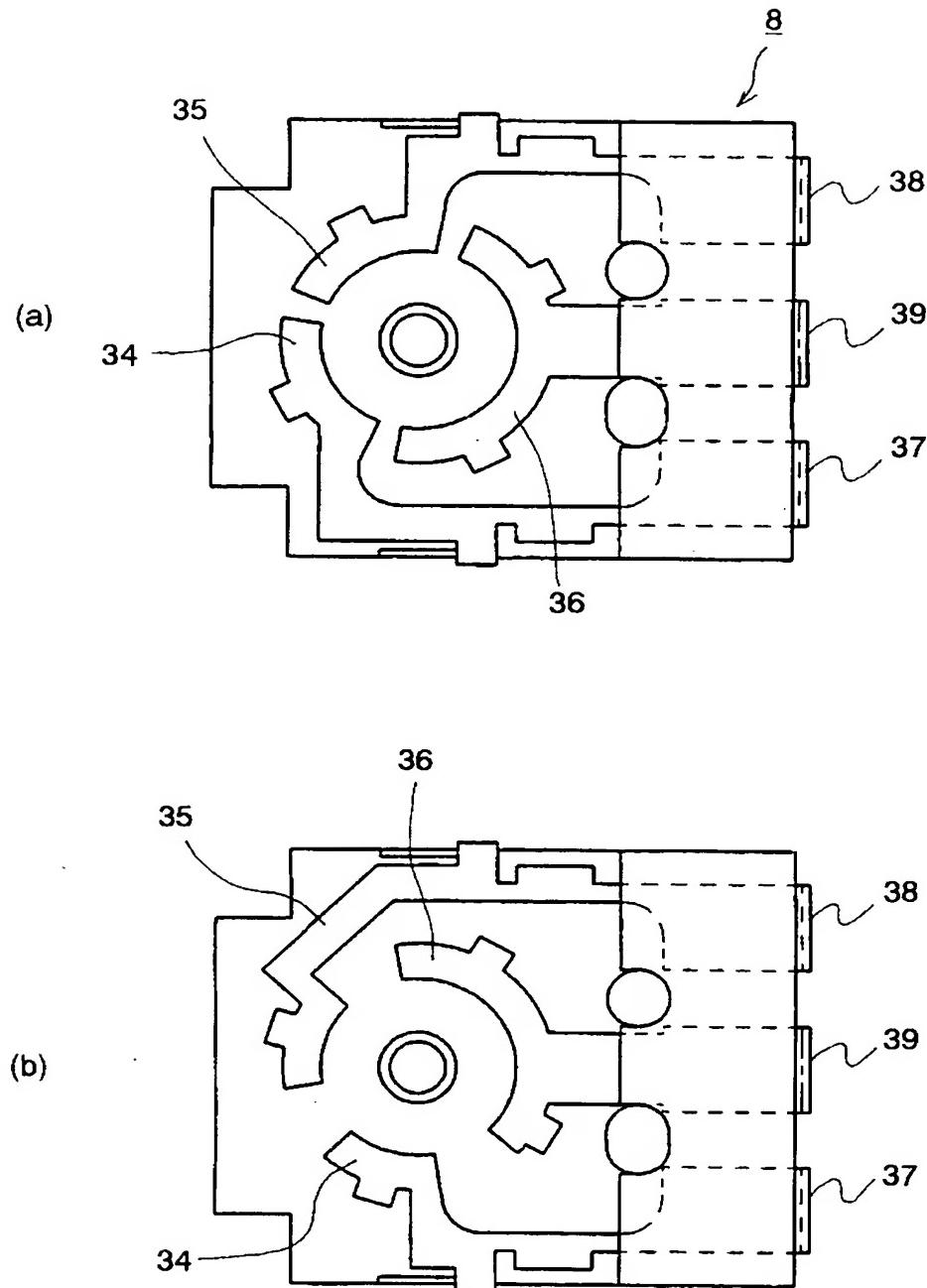
【図28】



【図29】



【図30】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 操作体の押圧／解除操作時に第1および第2のラチエット歯から発生する当接音を低減化することができるプッシュスイッチ装置を提供すること。

【解決手段】 エラストマーからなる操作体3に第1のラチエット歯15を形成し、合成樹脂材料からなるカムフォロア4に第2のラチエット歯16を形成し、このカムフォロア4を第2のコイルスプリング7で上方へ弹性付勢して第1および第2のラチエット歯15, 16を噛合させると共に、操作体3とカムフォロア4との間に第2のコイルスプリング7よりもばね荷重の小さい第1のコイルスプリング5を介設する。そして、操作体3の非操作時にケース2のガイド部でカムフォロア4を回転規制することにより、第1および第2のラチエット歯15, 16を不安定位置で係合させ、操作体3の押圧操作に伴って第1および第2のラチエット歯15, 16を安定位置に位相変化させることにより、カムフォロア4を回転させて接点切換え機構を動作する作動部材6を一体的に回転させるようにした。

【選択図】 図2

特願 2003-409271

出願人履歴情報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
氏名 アルプス電気株式会社